

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-229808
 (43) Date of publication of application : 10.09.1996

(51) Int.CI. B24B 37/04

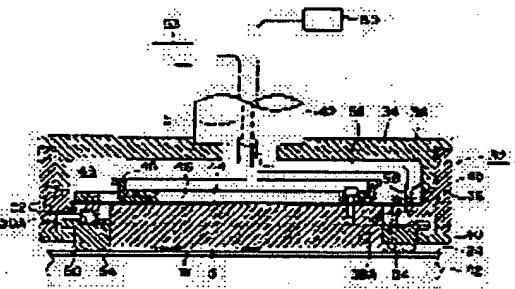
(21) Application number : 07-041076	(71) Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP
(22) Date of filing : 28.02.1995	(72) Inventor : KOBAYASHI HIROYUKI ENDO OSAMU MIYAIRI HIROO

(54) POLISHING MACHINE FOR WAFER

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a polishing machine for a wafer which can improve uniformity of polishing by adjusting a contact pressure of a retainer ring to the optimum value.

CONSTITUTION: A wafer holding head 32 of this machine includes a head body 34, a carrier 46 disposed in the head body 34, a retainer ring 50 disposed on the outer peripheral surface of the carrier 46, a diaphragm 44 pushing the carrier 46, a ring-shaped tube 54 made of elastic material inserted between the head body 34 and the retainer ring 50, and a second pressure adjusting mechanism 60 for adjusting the fluid pressure filled in the tube 54.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	12.10.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	25.07.2000
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3158934
[Date of registration]	16.02.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2000-13480
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	24.08.2000
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-229808

(43)公開日 平成8年(1996)9月10日

(51)Int.Cl.⁶

B 24 B 37/04

識別記号

府内整理番号

F I

B 24 B 37/04

技術表示箇所

C

D

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-41076

(22)出願日 平成7年(1995)2月28日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 小林 弘之

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社中央研究所内

(72)発明者 遠藤 修

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社メカトロ・生産システ
ム開発センター内

(72)発明者 宮入 広雄

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社中央研究所内

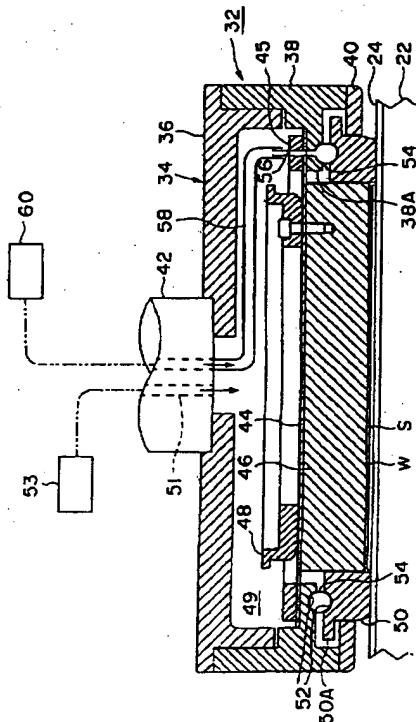
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 ウェーハ研磨装置

(57)【要約】

【目的】 リテナーリングの当接圧力を最適値に調整することにより、研磨均一性が高められるウェーハ研磨装置を提供する。

【構成】 この装置のウェーハ保持ヘッド32は、ヘッド本体34と、ヘッド本体34内に設けられたキャリア46と、キャリア46の外周に配置されたリテナーリング50と、キャリア46を押圧するためのダイヤフラム44と、ヘッド本体34とリテナーリング50との間に介装された弾性体製で円環状のチューブ54と、このチューブ54内に満たされた流体圧力を調整する第2圧力調整機構60とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に研磨パッドが貼付されたプラテンと、研磨すべきウェーハ的一面を保持して前記研磨パッドにウェーハの他面を当接させる1または2以上のウェーハ保持ヘッドと、これらウェーハ保持ヘッドを前記プラテンに対し相対運動させることにより前記研磨パッドでウェーハ他面を研磨するヘッド駆動機構とを具備し、前記ウェーハ保持ヘッドは、ヘッド本体と、前記ヘッド本体内に設けられ、研磨すべきウェーハの前記一面を保持するための円盤状のキャリアと、このキャリアの外周に同心状に配置され、研磨時に研磨パッドに当接すると共にウェーハの外周を保持するためのリテナーリングと、前記キャリアを前記プラテン側へ向けて圧力調整可能に押圧するためのキャリア圧調整機構と、このキャリア圧調整機構とは独立して設けられ前記リテナーリングを前記プラテン側へ向けて圧力調整可能に押圧するためのリング圧調整機構とを有することを特徴とするウェーハ研磨装置。

【請求項 2】 前記ウェーハ保持ヘッドはフローティング型ヘッドであり、前記キャリア圧調整機構は、前記ヘッド本体内にヘッド軸線に対し垂直に張られたダイヤフラムと、このダイヤフラムと前記ヘッド本体との間に形成される流体室に満たされた流体圧力を調整する圧力調整機構とを具備し、前記キャリアは前記ダイヤフラムに取り付けられていることを特徴とする請求項1記載のウェーハ研磨装置。

【請求項 3】 前記リング圧調整機構は、前記ヘッド本体とリテナーリングとの間に介装された弾性体製で円環状のチューブと、このチューブ内に満たされた流体の圧力を調整する第2圧力調整機構とを具備することを特徴とする請求項1または2記載のウェーハ研磨装置。

【請求項 4】 前記リング圧調整機構は、前記ヘッド本体内に形成された円環状の第2流体室と、この第2流体室の前記リテナーリング側の壁を構成する円環状の第2ダイヤフラムと、前記第2流体室内に満たされた流体の圧力を調整する第2圧力調整機構とを具備し、前記リテナーリングは、前記第2ダイヤフラムに取り付けられていることを特徴とする請求項1または2記載のウェーハ研磨装置。

【請求項 5】 前記チューブの断面形状は円形または梢円形であることを特徴とする請求項3記載のウェーハ研磨装置。

【請求項 6】 前記第2ダイヤフラムは、ヘッド軸線に対し垂直に張られていることを特徴とする請求項4記載のウェーハ研磨装置。

【請求項 7】 前記研磨パッドは、ウェーハに当接するための相対的に硬質の硬質表面層と、この表面層よりも前記プラテン側に設けられた相対的に軟質の弾性支持層とを有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに

記載のウェーハ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はウェーハ研磨装置に関し、特にウェーハ表面の研磨量均一性を向上するための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のウェーハ研磨装置として、表面に研磨パッドが貼付された円盤状のプラテンと、研磨すべきウェーハ的一面を保持して研磨パッドにウェーハの他面を当接させる複数のウェーハ保持ヘッドと、これらウェーハ保持ヘッドをプラテンに対し相対回転させるヘッド駆動機構とを具備し、研磨パッドとウェーハの間に研磨砥粒を含むスラリーを供給することにより研磨を行うものが広く知られている。

【0003】 この種の装置を改良したものとして、米国特許5,205,082号では、図6に示すようなウェーハ保持ヘッドが開示されている。このウェーハ保持ヘッドは、中空のヘッド本体1と、ヘッド本体1内に水平に張られたダイヤフラム2と、ダイヤフラム2の下面に固定されたキャリア4とを有し、ダイヤフラム2によって形成された空気室6へ、シャフト8を通じて加圧空気源10から加圧空気を供給することにより、キャリア4を下方へ押圧できるフローティングヘッド構造になっている。このようなフローティングヘッド構造は、研磨パッドに対するウェーハの当接圧力が均一化できる利点を有する。

【0004】 キャリア4の外周には同心状にリテナーリング12が配置され、このリテナーリング12もダイヤフラム2に固定されている。リテナーリング12の下端はキャリア4よりも下方に突出し、これにより、キャリア4の下面に付着されたウェーハの外周を保持する。このようにウェーハ外周を保持することにより、研磨中のウェーハがキャリア4から外れる不具合が防止できる。また、ウェーハをリテナーリング12で囲み、このリテナーリング12の下端をウェーハ下面と同じ高さに位置させ研磨することにより、ウェーハ外周部での研磨量がウェーハ中央部よりも大きくなる現象が防止できるとされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで従来は、前述のように、リテナーリング12の下端面をウェーハの研磨面とほぼ同一平面上に配置さえしておけば、ウェーハ外周部の過研磨が防止できると考えられていた。

【0006】 しかし、本発明者らがこのウェーハ研磨装置について仔細に検討した結果、研磨パッドの材質によっては、図7に示すように、リテナーリング12に当接した箇所の内周縁に沿って研磨パッドPが局部的に盛り上がり（以下、便宜のため「波打ち変形」と称する）、この盛り上がり部分TによってウェーハWの外周部Gが

過剰に研磨され、ウェーハWの研磨均一性が阻害されるという新規な現象が発見された。さらに、本発明者は、この現象が生じた場合、リテナリング12の研磨パッドPに対する当接力を従来より弱い適切値にすることによって、前記波打ち変形を防ぎ、ウェーハ外周部Gの過研磨をほぼ防止できることも見いだした。

【0007】本発明は、上記発見に基づいてなされたもので、リテナリングの当接圧力を最適値に調整することにより、研磨均一性が高められるウェーハ研磨装置を提供することを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係るウェーハ研磨装置は、表面に研磨パッドが貼付されたプラテンと、研磨すべきウェーハの一面を保持して前記研磨パッドにウェーハの他面を当接させる1または2以上のウェーハ保持ヘッドと、これらウェーハ保持ヘッドを前記プラテンに対し相対運動させることにより前記研磨パッドでウェーハ他面を研磨するヘッド駆動機構とを具備し、前記ウェーハ保持ヘッドは、ヘッド本体と、前記ヘッド本体内に設けられ、研磨すべきウェーハの前記一面を保持するための円盤状のキャリアと、このキャリアの外周に同心状に配置され、研磨時に研磨パッドに当接すると共にウェーハの外周を保持するためのリテナリングと、前記キャリアを前記プラテン側へ向けて圧力調整可能に押圧するためのキャリア圧調整機構と、このキャリア圧調整機構とは独立して設けられ前記リテナリングを前記プラテン側へ向けて圧力調整可能に押圧するためのリング圧調整機構とを有することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明に係るウェーハ研磨装置では、キャリア圧調整機構とは別個に設けられたリング圧調整機構を操作することにより、研磨パッドに対するリテナリングの当接圧力を調整することができ、これにより、研磨パッドの波打ち変形を防いで、ウェーハ外周部の過研磨を防止することが可能である。

【0010】

【実施例】

【第1実施例】図1～図4は、本発明に係るウェーハ研磨装置の第1実施例を示している。始めに図1を参照して全体の構成を簡単に説明すると、図中符号21は基台であり、この基台21の中央には円盤状のプラテン22が水平に設置されている。このプラテン22は基台21内に設けられたプラテン駆動機構により軸線回りに回転されるようになっており、その上面には全面に亘って研磨パッド24が貼付されている。

【0011】プラテン22の上方には、複数の支柱26を介して上側取付板28が水平に固定されている。この上側取付板28の下面には円盤状のカルーセル(ヘッド駆動機構)30が固定され、このカルーセル30にはブ

ラテン22と対向する計6基のウェーハ保持ヘッド32が設けられている。これらウェーハ保持ヘッド32は、図2に示すようにカルーセル30の中心から同一距離において、カルーセル30の中心軸回りに60°毎に配置され、カルーセル30によりそれぞれ遊星回転される。ただし、ウェーハ保持ヘッド32の個数は6基に限定されず、1～5基または7基以上でもよい。

【0012】次に、図3および図4を参照してウェーハ保持ヘッド32を説明する。ウェーハ保持ヘッド32は、図3に示すように、軸線垂直に配置され下端が開口する中空のヘッド本体34と、このヘッド本体34の内部に張られたダイヤフラム44と、このダイヤフラム44の下面に固定されたキャリア46と、このキャリア46の外周に同心に配置されたリテナリング50とを具備するものである。

【0013】ヘッド本体34は円板状の天板部36と、この天板部36の外周に固定された円筒状の周壁部38とから構成され、天板部36はカルーセル30のシャフト42に同軸に固定されている。周壁部38の内周面には、全周に亘って半径方向内方へ突出する円環状の取付部38Aが形成され、この取付部38Aに円板状のダイヤフラム44の外周が載せられ、固定リング45で固定されている。ダイヤフラム44は、各種ゴム等の弾性材料で形成されている。一方、シャフト42には第1流路51が形成され、ヘッド本体34とダイヤフラム44により形成された流体室49は、第1流路51を通じて第1圧力調整機構53に接続されている。そして、第1圧力調整機構53で流体室49内の流体圧力を調整することにより、ダイヤフラム44が上下に変位して研磨パッド24へのキャリア46の押圧圧力が変化する。

なお、流体としては、一般に空気を使用すれば十分であるが、必要に応じては他種のガスや液体を使用してもよい。

【0014】キャリア46は、セラミック等の高い剛性を有する材料で成形された一定厚さのものであり、弾性変形はしない。キャリア46は、ダイヤフラム44の上面に同軸に配置された固定リング48に対して複数のボルトで固定されている。固定リング48の上端には外方に広がるフランジ部が形成され、ヘッド上昇時には、図示しない保持部材によりこのフランジ部が保持されて、キャリア重量が支えられるようになっている。

【0015】リテナリング50は、下端面が平坦な円環状をなし、キャリア46の外周面との間に僅かな透き間を空けて同心状に配置され、キャリア46とは独立して上下変位可能とされている。また、リテナリング50の上端外周縁には、図4に示すように半径方向外方に突出する保持部50Aが形成されており、ウェーハ保持ヘッド32をカルーセル30と共にプラテン22から引き上げた場合には、この保持部50Aが周壁部38の下端に固定されたストッパ40により保持されるようにな

っている。

【0016】ヘッド本体34の取付部38Aの下面およびリテーナリング50の上面には、互いに対向する位置に、ヘッド軸線と同心の円環状をなす断面円弧状の溝52が形成され、これら溝52間に円環状のチューブ54が配置されている。チューブ54は溝52の内面に接着されていてもよい。チューブ54の材質は限定されないが、具体的には各種ゴムやエラストマーなどの弹性材料で形成され、内部が全周に亘って空洞であり、流体が充填されると断面円形状に膨らみ、その内部圧力に応じて断面の直径が変化する。チューブ54に対する材質上の制限はないが、少なくとも内圧5kg/cm²に耐えられることが好ましい。チューブ54の断面形状は円形に限らず、楕円形等であってもよいし、2本以上のチューブを同心円状に配置して互いに連通させててもよい。

【0017】チューブ54の一部には、固定リング45、ダイヤフラム44および取付部38Aを貫通してパイプ56が接続されている。このパイプ56の上端には第2流路58が接続され、シャフト42を通じて第2圧力調整機構60に接続されている。そして、この第2圧力調整機構60によりチューブ54内の流体圧力を調整することにより、研磨パッド24に対するリテーナリング50の当接圧力が、その当接面全面に亘ってほぼ均一に保たれつつ変化するようになっている。

【0018】なお、研磨を行う場合には、キャリア46の下面に、ウェーハ付着シートSを介してウェーハWが付着される。ウェーハ付着シートSは、不織布等の吸水性を有する材質で形成され、水分を吸収すると、表面張力でウェーハを吸着する。このウェーハ付着シートSの具体的な材質としては各種不織布等が挙げられ、その好ましい厚さは0.6~0.8mmである。ただし、本発明は必ずしもウェーハ付着シートSを使用しなくともよく、例えばキャリア46の下面にワックスを介してウェーハWを付着させる構成としてもよいし、他の付着手段を使用してもよい。

【0019】上記構成からなるウェーハ研磨装置によれば、第2圧力調整機構60を制御することにより、チューブ54の内部圧力を調整し、研磨パッド24に対するリテーナリング50の当接圧力を調整することができるから、研磨パッド24のリテーナリング当接部分の周囲に盛り上がりが生じる波打ち変形を防ぎ、これによりウェーハ外周部の過研磨を防いで、研磨の均一性を高めることができる。なお、本発明者らによる実験では、一般的な研磨パッド24の場合、研磨パッド24に対するリテーナリング50の当接圧力が、研磨パッド24に対するウェーハWの当接圧力（一般には6psi以上とされる）の0.7~1.7倍の範囲の一定値であるときに、ウェーハ研磨均一性が極大となることが確かめられている。また、6psi未満の時は、1.7~2.4倍の範囲が好ましい。

【0020】また、チューブ54は円環状かつ断面一定のものであるから、リテーナリング50と研磨パッド24との当接圧力は、当接面の全面に亘って一定となる。したがって、局部的な当接圧力の過剰が生じず、局部的にさえ波打ち変形が生じることを防ぐことが可能である。

【0021】また、取付部38Aおよびリテーナリング50にそれぞれ溝52を形成し、これら溝52間にチューブ54をはめ込んでいるので、チューブ54が膨らんでもその位置が半径方向にずれることが無く、ずれによる圧力不均一の発生を防ぐことができる。

【0022】なお、研磨パッド24は、ウェーハWに当接する表面硬質層、および表面硬質層とプラテン22との間に位置する弹性支持層の2層を有するものであってもよい。このような2層型の研磨パッドは、後述するようにウェーハ研磨精度を高める上で特別の効果を奏するものであるが、同時に、図7で説明した問題が1層型研磨パッドよりも顕著に現れる傾向を有する。したがって、本発明と組み合わせた場合に、両者の効果は相乗し合い、ウェーハの研磨精度を高める上で特に良好な効果を奏する。ただし、本発明はこのような2層型研磨パッドにのみ限定されるものではないことは勿論である。以下、2層型研磨パッドについて具体的に説明する。

【0023】硬質表面層のショア硬度は好ましくは80~100、より好ましくは90~100、弹性支持層のショア硬度は好ましくは50~70、より好ましくは50~65とされる。また、硬質表面層の厚さは好ましくは0.5~1.5mm、より好ましくは0.8~1.3mm、弹性支持層の厚さは好ましくは0.5~1.5mm、より好ましくは1.0~1.3mmとされる。

【0024】硬質表面層および弹性支持層としてはそれぞれ発泡ポリウレタンまたは不織布が好適で、特に、硬質表面層としては発泡ポリウレタン、弹性支持層としてはポリエスチル等の不織布が好ましい。硬質表面層、弹性支持層を不織布で形成する場合、ポリウレタン樹脂等の含浸剤を含浸させてもよい。ただし前記硬度範囲を満足すれば、前記以外の材質で研磨パッド24を構成してもよい。

【0025】この種の2層型研磨パッドを使用した場合、特に、絶縁膜分離技術におけるウェーハ研磨に優れた効果を発揮する。この種の絶縁膜分離技術は、例えばウェーハの鏡面に配線用のアルミニウム等を蒸着して回路パターンを形成し、その上にBPSG、PTEOS、またはCVD法等によるSiO₂等の絶縁膜を積層形成した後、この絶縁膜を研磨により平坦化して、さらにその上に素子の内部構造を形成するものである。

【0026】上記絶縁膜研磨の場合、ウェーハ表面に回路パターンなどに起因する初期凹凸が存在する場合があるが、2層型研磨パッドにおいては、パッド表面が相対的に硬い表面硬質層により構成されているので、凹凸に

追従して研磨パッド24の表面が弾性変形することが少ない。したがって、初期凹凸に起因する研磨後の段差発生が低減できる。

【0027】また、ウェーハWに直接当接する表面硬質層は、弾性支持層により裏側から弾性的に支持されているので、フローティング型ヘッド32によるウェーハ当接圧力の均一化作用、および弾性支持層によるクッショニング効果が相乗しあい、研磨パッド24あるいはウェーハWにうねりが生じている場合にも、表面硬質層をうねりに沿って変形させウェーハWの全面に亘って均一に当接させる効果が得られる。これにより、研磨パッド24によるウェーハWの研磨速度がウェーハ全面に亘って均一化されるから、研磨後のウェーハ厚さの不均一性が低減でき、従来は両立しがたかった段差の低減および厚さ均一性の向上が同時に達成できる。

【0028】さらに、上記2層型研磨パッドでは、表面硬質層が柔らかい弾性支持層で裏打ちされているので、リテナリング50で表面硬質層を強く抑えると、その押圧箇所の周囲が図7に示すように波打って盛り上がる傾向が強い。したがって、チューブ54によりリテナリング50の当接圧力を調整することにより、前記波打ち変形を効果的に防ぎ、2層型研磨パッドの効果を十分に発揮させることができる。

【0029】【第2実施例】次に、図5は本発明に係るウェーハ研磨装置の第2実施例のウェーハ保持ヘッド32を示す断面図である。この実施例が第1実施例と異なる点は、チューブ54の代わりに第2ダイヤフラム66を使用したことにある。なお、先の実施例と同様の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0030】この実施例のヘッド本体34は、上部61および下部62から主構成されている。上部61の下端面には、ヘッド軸線と同心に円環状の第2流体室64が形成され、この第2流体室64の下端には、その全周に亘って、円環状の第2ダイヤフラム66が水平に張られ、これにより第2流体室64が気密的に封止されている。第2ダイヤフラム66は、ダイヤフラム44と同様の材質で形成されたものでよく、具体的には各種ゴム、エラストマーなどが例示できるが、これらの材質は限定されない。一方、第2流体室64内に開口する第2流路65が上部61内に形成され、第2流路65はさらに第2流路58を介し、シャフト42を通じて、第2圧力調整機構60へ接続されている。

【0031】キャリア46の外周にはリテナリング68が同心状かつ上下移動可能に配置され、その上端は第2ダイヤフラム66の中央部に当接され、第2ダイヤフラム66の上に同心状に配置された固定リング70に対して、複数のネジ等で固定されている。リテナリング68の第2ダイヤフラム66に固定されている上端部の幅、および固定リング70の幅は、いずれも第2ダイヤフラム66の変形可能域の幅よりもある程度小さくさ

れ、かつそれぞれ全周に亘って一定である。第2ダイヤフラム66によるリテナリング68の押圧力を、全周に亘って一様に保ったまま、調整できるようにするためである。

【0032】また、リテナリング68の上端部には半径方向外方に広がるフランジ部が形成され、プラテン22からウェーハ保持ヘッド32を引き上げたときには、このフランジ部が下部62の下端に形成されたストップ部62Aにより保持されるようになっている。

【0033】このような実施例によっても、第2圧力調整機構60を制御して第2流体室64内の流体圧力を調整することにより、研磨パッド24に対するリテナリング68の当接圧力を適正值に調整できるから、研磨パッド24のリテナリング当接部分の周囲に盛り上がりが生じる波打ち変形を防ぎ、これによりウェーハ外周部の過研磨を防いで、研磨の均一性を高めることができる。

【0034】また、この実施例では、第2流体室64および第2ダイヤフラム66を使用しているので、各部寸法を変更することにより圧力調整の幅を広範に亘って設定可能であるという利点も有する。

【0035】なお、本発明は上記2種の実施例に限定されるものではなく、他にも様々な変形が可能である。例えば、流体圧力を用いる代わりに、磁力や静電気力を用いた押圧手段をリング圧調整機構として使用してもよい。また、キャリア圧調整機構もダイヤフラムを用いた構成に限定されない。さらに、前記各実施例ではウェーハ保持ヘッド32を上、プラテン22を下とした構成であったが、これに限定されず、上下関係を逆にしてもよいし、横倒しした配置状態にしてもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るウェーハ研磨装置では、キャリア圧調整機構とは別個に設けられたリング圧調整機構を操作することにより、研磨パッドに対するリテナリングの当接圧力を調整することができる。したがって、研磨パッドの波打ち変形を防いで、ウェーハ外周部の過研磨を防止することが可能である。

【0037】また、チューブまたはダイヤフラムを使用し、流体圧力を制御するようにした場合には、リテナリングと研磨パッドとの当接圧力が当接面の全面に亘って均一になる。したがって、局部的な当接圧力の過剰が生じず、局部的にさえ波打ち変形が生じることを防ぐことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウェーハ研磨装置の第1実施例を示す正面図である。

【図2】同装置のウェーハ保持ヘッドとプラテンの配置状態を示す平面図である。

【図3】第1実施例の装置のウェーハ保持ヘッドを示す

断面図である。

【図4】図3の要部の拡大図である。

【図5】本発明の第2実施例に使用されたウェーハ保持ヘッドを示す断面図である。

【図6】従来のウェーハ研磨装置のウェーハ保持ヘッドを示す断面図である。

【図7】従来の装置の問題点を示す概略図である。

【符号の説明】

22 プラテン

24 研磨パッド

30 カルーセル(ヘッド駆動機構)

32 ウェーハ保持ヘッド

34 ヘッド本体

44 ダイヤフラム(キャリア圧調整機構)

46 キャリア

49 流体室

50, 68 リテナーリング

51 第1流路

52 溝

53 第1圧力調整機構

54 チューブ(リング圧調整機構)

58, 65 第2流路

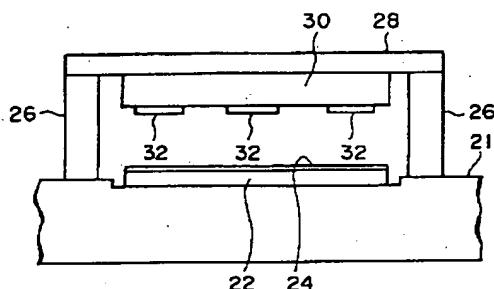
10 60 第2圧力調整機構

64 第2流体室

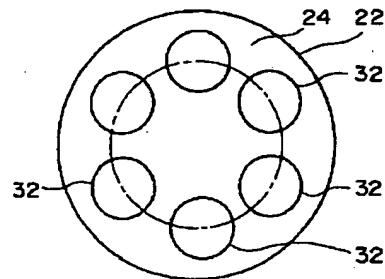
66 第2ダイヤフラム(リング圧調整機構)

W ウェーハ

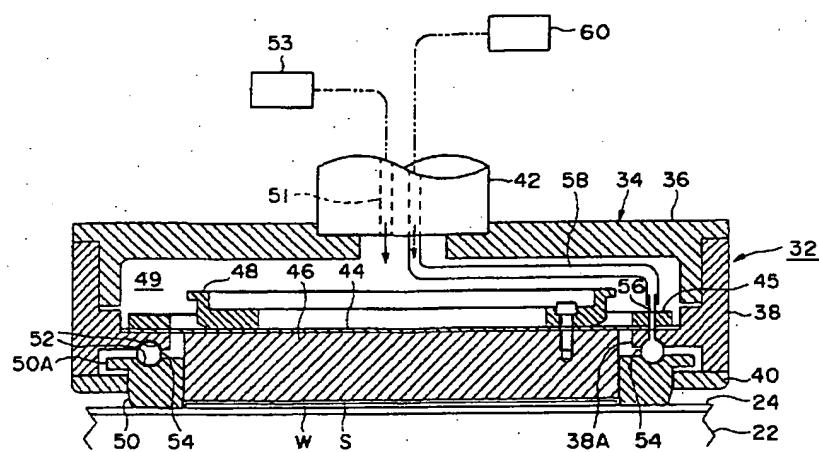
【図1】



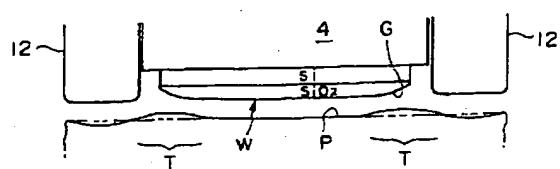
【図2】



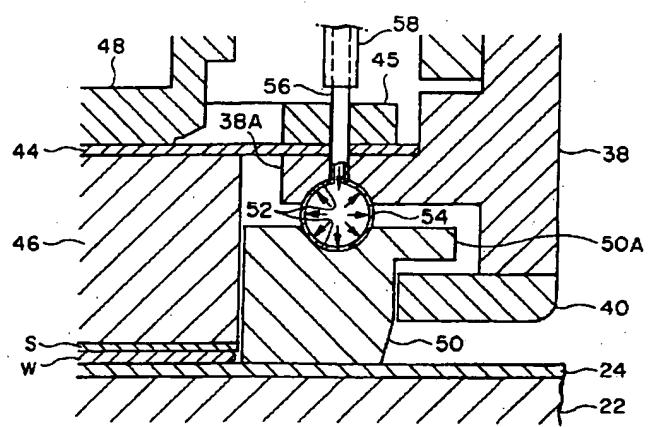
【図3】



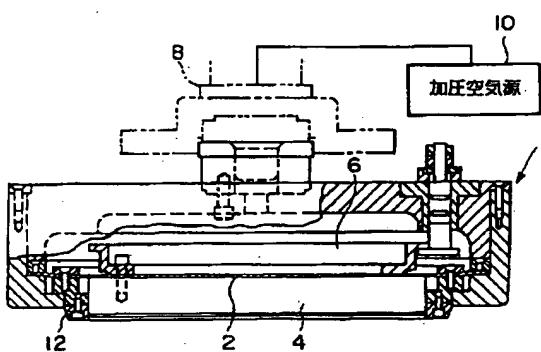
【図7】



【図4】



【図6】



【図5】

